



Садртдинов Фоат Загитович

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО РАПСА СОРТА «РАТНИК»
РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ
В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Специальность: 06.01.09. - растениеводство

**Автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Казань 2003

Работа выполнена в Казанской государственной сельскохозяйственной академии в **1999-2002** гг.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **Ф.Н.Сафиоллин**

Официальные **оппоненты**: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор **И.И.Долотин**

доктор сельскохозяйственных наук,
доцент **Р.И.Сафин**

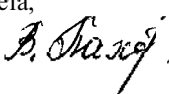
Ведущая организация: ГУ Татарский научно-исследовательский
институт сельского хозяйства

Защита диссертации состоится 23 июня 2003 года в 13 часов на заседании диссертационного совета **Д-220.035.01.** при Казанской государственной сельскохозяйственной академии (**420011** г.Казань, Ферма-2, диссертационный совет)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии

Автореферат разослан 22 мая 2003 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор биологических наук

 **В.М.Пахомова**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1. Актуальность работы. За последние 15 лет в области сельского хозяйства Республики Татарстан, пожалуй, не было ни одного вопроса, который бы не вызывал столько дискуссий, и по которому не высказывалось бы такое количество мнений, порой весьма противоречивых, как сроки посева и нормы высева ярового рапса на маслосемена.

В отличие от других сельскохозяйственных культур яровой рапс обладает уникальной способностью накопления вегетативной массы при сроках посева с конца апреля по июль месяцы и чрезвычайно высокой внутренней компенсационной способностью саморегулирования плотности стеблестоя.

Между тем известно, что для максимального использования **эволюционно-генетического** потенциала любой культуры ее надо размещать в своеобразной экологической нише, в которой растение наиболее продуктивно и конкурентно устойчиво к сорнякам, вредителям и болезням. Применительно к рапсу - это посев в оптимальные сроки с оптимальной нормой высева, при которых возможно получение высоких урожаев с наименьшими затратами на его защиту.

В связи с этим, определение оптимальных норм высева и сроков посева с учетом биологических особенностей рапса, разработка ресурсосберегающей и экологически безопасной системы защиты растений от вредителей является актуальной проблемой производства рапсового масличного сырья.

1.2. Состояние изученности вопроса. Вопросом разработки технологии возделывания рапса в Нечерноземной зоне России посвящены исследования Н. Д. Лобанова (1986), В. А. **Куклина** (1987), Ю. А. Предеина (1991), Н. А. **Халезова**, В. А. Бугреева (1993) и Ю. К. Новоселова (1998), В Восточной Сибири над этой проблемой работали В. П. Брикман (1995), Н. З. **Милащенко**, В. С. **Абрамов** (1989); на Украине - Ю. П. Буряков, В. А. **Москотин**, Е. П. Ревякин (1987); в Липецкой области - И. В. Артемов, В. Н. Первушин (1998) Из зарубежных ученых достаточно глубокие исследования выполнены W. **Kruger** (1987), D. Adolphe (1989), P. Zink (1994).

В Республике Татарстан в 1987-1998 гг. технология возделывания рапса на маслосемена разрабатывались **Ф. Н. Сафиоллиным**, Р. Г. Гареевым. Однако, ранее разработанные технологии пригодны для сортов ярового рапса зарубежной селекции, они также слабо отражают вопросы, связанные с ресурсосбережением и экологией. Все это предопределило выбор проблемы научных исследований автора.

1.3. Цель и задачи исследований. Целью работы является разработка основных технологических приемов возделывания ярового рапса

сорта «Ратник» российской селекции в **почвенно-климатических** условиях Республики Татарстан.

Для осуществления поставленной цели в ходе исследований предусматривалось решение следующих задач:

1. Установить оптимальные нормы высева и сроки посева ярового рапса «Ратник».
2. Провести сравнительную оценку эффективности действия различных протравителей семян и инсектицидов, применяемых для защиты рапса от вредителей.
3. Выявить влияние изучаемых вопросов на технологичность и продуктивность ярового рапса.
4. Рассчитать энергоэкономическую эффективность возделывания ярового рапса «Ратник» в условиях Республики Татарстан.

1.4. Основные положения, выносимые на защиту:

1. Продуктивность ярового рапса «Ратник» в зависимости от норм высева и сроков посева имеет широкий диапазон, и они должны быть увязаны с культурой земледелия и фондовооруженностью сельских товаропроизводителей.

2. В целях надежной защиты ярового рапса от вредителей вместо традиционного **фурадана** и каратэ необходимо использовать **хинуфур** (14 кг/т семян) и **фастак (100 г/га)**, которые отличаются высоким содержанием действующего вещества в другой **формуляции**.

1.5. Научная новизна. Впервые в условиях Республики Татарстан научно доказана и практически подтверждена целесообразность снижения норм высева ярового рапса «Ратник» с рекомендуемых 3,0 до 2,0 - 2,5 млн. **шт./га** всхожих зерен. Предложены оптимальные сроки посева рапса в зависимости от культуры земледелия и фондовооруженности хозяйств различных форм собственности. На основе полевых, лабораторных и производственных экспериментов определена необходимость замены применяемых в течение последних 10 лет протравителя **фурадан** более эффективным хинуфуром (14 кг/т семян) и инсектицида каратэ фастаком (100 г/га).

1.6. Практическая значимость работы и результаты внедрения. Результаты исследований автора широко используются в практической работе хозяйств Республики Татарстан.

В настоящее время разработанная технология возделывания ярового рапса «Ратник» успешно функционирует, является моделью и составной частью всех договоров ООО «Тетра - Инвеста» со всеми рапсосоющими хозяйствами (более 200 хозяйств) на площади 35-40 тыс. га. Реализация в практическую жизнь проведенных исследований, наряду с другими мерами, предпринимаемыми руководством республики и специалистами агропромышленного комплекса, позволила Республике Татарстан занять среди

регионов России лидирующее положение по производству рапсового масличного сырья.

1.7. Апробация работы. Материалы диссертации были доложены и получили положительную оценку на Всероссийской научно-практической конференции (Курган, 1997), зональных и республиканских агрономических конференциях, ежегодных и юбилейных конференциях ГУ Тат НИИ-ИСХ и Казанской государственной сельскохозяйственной академии (1999-2002 гг.).

По теме диссертации опубликовано 8 научных статей, в том числе 1 статья в журнале «Защита и карантин растений» (январь 2002 г).

1.8. Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 168 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, выводов и предложений производству. Содержит 49 таблиц, 10 рисунков, 13 фотографий, 18 приложений. Список литературы включает 165 наименований, в том числе 28 на иностранных языках.

Представленная диссертация является итогом 16-ти летней работы по разработке технологии возделывания рапса, за которую в 1997 г. автору была присуждена Государственная премия Республики Татарстан в области науки и техники.

2. УСЛОВИЯ, ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Краткая характеристика зоны. Исследования проведены в Республике Татарстан, которая расположена на севере Среднего Поволжья и по почвенно-климатическим условиям она типична для данного региона. Климат нашей республики хорошо изучен. Однако, данные об осадках, температуре воздуха и другие устарели, и не отражают изменившиеся условия. Так, среднесуточная температура воздуха вегетационного периода за последние 25 лет по сравнению с началом 19 века увеличилась на $+0,8^{\circ}\text{C}$. Июнь и июль стали более теплыми на $+1,4...+1,2^{\circ}\text{C}$ соответственно. В то же время летних осадков стало больше на 20,3 мм. Особенно их стало больше в августе и сентябре, когда яровой рапс в них почти не нуждается. В связи с этим при разработке технологии возделывания рапса нами были учтены все изменения климатообразующих факторов.

2.2. Почва опытных участков. В 1999 г. полевые опыты проводились на опытном поле КГСХА, а в остальные 3 года в ТНВ «Вафин и К°» Лаишевского района Республики Татарстан на серых лесных среднесуглинистых почвах, характеризующихся следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) - 2,8-3,2%; подвижного фосфора (по Кирсанову) - 12,3-13,4%; обменного калия (по Кирсанову) - 13,2-

14,8 мг на 100 г почвы; рН солевой вытяжки - 5,6-5,9; объемная масса почвы 1,2-1,3 г/см³.

2.3. Программа работ. За годы исследований проведено 4 полевых опытов, включающих 20 вариантов в 4-х кратной **повторности** и 2 блока производственных опытов на площади 350 га. Схемы всех стационарных опытов и блоков исследований представлены в главе 3 настоящей работы.

2.4. Методика исследований. Теоретической и методической основой диссертационной работы послужили труды российских и зарубежных ученых. Основным методом исследований был полевой опыт, сопровождающийся многочисленными наблюдениями, учетами и лабораторными анализами. Статистическая обработка результатов исследований осуществлялась методом дисперсионного анализа (Б. А. Доспехов, 1979). Энерго-экономическая эффективность рассчитана общепринятым методом.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Оптимальные нормы высева ярового рапса сорта «Ратник» в условиях Республики Татарстан

Фенологические наблюдения за ростом и развитием ярового рапса показывают, что высокие нормы высева (3-4 млн. шт./га) удлиняют вегетационный период этой культуры на 14-18 дней по сравнению с нормой высева 2,0 - 2,5 млн. шт./га всхожих зерен, отодвигая сроки уборки культуры к первой декаде сентября, который от других месяцев отличается частыми дождями, большой росой и низкими температурами воздуха.

Кроме того, степень выживаемости растений, высота стеблестоя и засоренность рапсового поля также **зависит** от изучаемых норм высева (табл. 1).

Таблица 1. Влияние норм высева на плотность травостоя, высоту растений и засоренность посевов перед уборкой (1999-2002 гг.)

Нормы высева	Плотность травостоя, шт./м ²	Высота растений, см	Количество и сухая масса сорняков	
			шт./м ²	г/м ²
1 млн. шт./га	75	107	13,4	5,8
1,5 млн. шт./га	100	102	12,1	5,3
2 млн. шт./га	ПО	98	8,8	4,1
2,5 млн. шт./га	123	94	8,2	6,6
3 млн. шт./га	134	90	6,5	8,1
4 млн. шт./га	160	86	5,6	10,4
НСР ₀₅	8,9	1,8		

Так, на первом варианте опыта было высеяно 100 шт всхожих семян ярового рапса на 1 м², из которых к уборке сохранилось 75 шт продуктивных растений, то есть выживаемость составила 75%, на втором варианте 67, третьем - 55, четвертом - 49, пятом - 45 и на шестом варианте при норме высева 4 млн шт/га - всего 40%. Следовательно, рапсовое растительное сообщество (ценоз) способно к саморегулированию за счет внутренней ценотической конкуренции

Тем не менее, с увеличением норм высева от 1 до 4 млн шт/га общее количество сорняков на 1 м² снижается с 13,4 до 5,6 шт (в 2,4 раза), но сухая масса, наоборот, из-за полегания загущенных травостоев повышается от 5,8 до 10,4 г/м². Самая минимальная засоренность рапсового поля в массовом отношении была при нормах высева 2,0-2,5 млн шт/га всхожих зерен. На этих вариантах удачно сочетаются два фактора: оптимальная плотность травостоя и достаточно высокие устойчивые к полеганию растения.

Формирование как изреженного, так и чрезмерно загущенного стеблестоя приводило к интенсивному непродуктивному ветвлению и стручкообразованию. При этом доля непродуктивных ветвей 2-3-4-го порядка и стручков на этих ветвях повышается до 35-40% против 15-16% при нормах высева 2,0-2,5 млн шт/га. В связи с чем существенно снижается технологичность и продуктивность ярового рапса (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность и валовые сборы растительного масла при различных нормах высева ярового рапса сорта «Ратник» (1999-2002 гг.)

Нормы высева	Урожайность, ц/га	Валовый сбор растительного масла, кг/га	± к контролю	
			кг/га	%
1 млн шт/га	9,4	405,0	-219,2	64,8
1,5 млн шт/га	13,5	566,9	-57,3	90,8
2 млн шт/га	17,0	699,6	+75,4	112,0
2,5 млн шт/га	17,9	697,3	+73,1	111,7
3 (контроль)	16,8	624,2	-	100
4 млн шт/га	11,2	402,6	-216,6	64,4
НСР ₀₅	1,7			

Как показывают данные таблицы 2, продуктивность ярового рапса «Ратник» в зависимости от различных норм высева в условиях Республики Татарстан имеют широкий диапазон. Получение максимального урожая (17,0-17,9 ц/га) и максимального сбора растительного масла (697,3-699,6 кг/га) обеспечивают нормы высева 2,0-2,5 млн шт/га всхожих зерен. Эти

показатели превышают параметры, полученные с **изреженных** посевов в 1,9 раза, а с загущенных – 1,5 раза, что свидетельствует о высокой значимости соблюдения рекомендуемых норм высева этой культуры

3.2. Продуктивность ярового рапса сорта «Ратник» при различных сроках посева

Полевая всхожесть ярового рапса по сравнению с зерновыми культурами значительно ниже и не превышает 70-75%. Вместе с тем, сверххранение и крайне поздние сроки сева еще сильнее снижают полевую всхожесть этой культуры, так как при посеве ярового рапса в ранние сроки для получения дружных всходов не хватает тепла, а при поздних - влаги. Поэтому на формирование оптимальной плотности травостоя и, в конечном счете, на результативность возделывания рапса, оказывают большое влияние не только нормы высева, которые были подробно изложены выше, но и сроки посева (табл 3)

Таблица 3 Влияние сроков посева на урожайность, индекс стабильности урожая и на кислотное число растительного масла (1999-2002 гг)

Сроки посева	Урожайность, ц/га	Индекс стабильности урожае	Кислотное число, мг КОН*
Самый ранний (наравне с ранними культурами)	13,2	0,56	1,18
Отн ранний (наравне с яровой пшеницей)	18,4	0,27	2,16
Средний (между пшеницей и кукурузой)	19,1	0,37	2,93
Поздний (после кукурузы)	12,6	0,43	5,87
НСР ₀₅	1,8		

*Базисные нормы кислотного числа высший класс 1 3 первый класс 2 2 второй класс 5 0 и неклассные больше 5 0 мг КОН

При посеве ярового рапса сорта «Ратник» в промежутке времени между посевом яровой пшеницы и кукурузы (обычно конец II или же начало III декады мая) в среднем за 4 года исследований был получен самый высокий урожай - 19,1 ц/га. Прибавка урожая по сравнению с ранним сроком сева составила 5,9 ц/га маслосемян, а по сравнению с поздним - 6,5 ц/га. Между относительно ранним (посев рапса наравне с яровой пшеницей, конец I или же начало II декады мая) и средним сроками сева разница

в урожаях всего 0,7 ц/га, что является еще одним доказательством в пользу возможности применения относительно позднего посева этой культуры на засоренных полях. Наряду с этим особо следует подчеркнуть, что как сверххранение, так и недопустимо поздние сроки сева не только снижают потенциальную продуктивность, но и оказывают отрицательное влияние на индекс стабильности урожая. Например, формирование урожая на двух крайних вариантах опыта на 43-56% зависит от погодных условий, тогда как при относительно ранних и средних сроках сева данная зависимость снижается до 27-37%.

Между изучаемыми сроками сева рапса и кислотным числом существует прямая зависимость: чем позже высевается культура и чем позже она убирается, тем выше кислотное число масличного сырья. **Семена**, убранные в сухую погоду в августе, относятся к высшему классу, а в конце сентября - не классные. Такие семена заготовительные пункты не принимают или в лучшем случае делают скидку на закупочную цену в размере 20-25%.

Таким образом, поздние посевы рапса (в конце мая) убыточны не только из-за низкого урожая и малого содержания жира в **маслосеменах** (36,5%), но и из-за превышения кислотного числа базисных показателей.

3.3. Сравнительная оценка эффективности действия различных протравителей семян ярового рапса

Самым важным показателем эффективности применения различных протравителей является продолжительность положительного их действия. По нашим 4-х летним наблюдениям, основанных на подсчете наиболее опасных вредителей рапса, наибольшее их количество было через 35 дней на посевах, где семена обрабатывались **фураданом** (табл. 4).

Таблица 4. Степень поврежденное™ посевов наиболее опасными вредителями рапса, шт. на 100 растений (1999-2002 гг.)

Вариантопыта	Кресто- цвет. блошки	Капустная моль	Рапсовый скрытнохо- ботник	Общее кол-во повреж. растений
Фурадан 14 кг/т семян (контроль)	28,1	13,2	10,6	38
Хинуфур 14 кг/т семян	15,2	9,2	8,1	25
Рапкол 25 кг/т семян	18,8	6,8	10,5	36
Чинук 20 кг/т семян (2001-2002 гг.)	10,3	10,4	7,8	19

Например, в среднем за 4 года на контроле 28,1 растений, на втором варианте 15,2, на третьем 18,8 и на четвертом 10,3 растений из 100 были поражены в той или иной степени крестоцветными блошками.

В начале бутонизации ярового рапса на посевах появляется капустная моль, которая питается мякотью листа с нижней стороны, снижая интенсивность фотосинтеза. Распространение капустной моли, как и скрытнохоботника, также зависит от протравителя семян: максимальное их количество (13,2 и 10,6 шт. на 100 растений), было на варианте с применением фурадана, а минимальное (9,2 и 8,1 шт.) - при инкрустации семян рапса хинуфуром, хотя степень пораженности рапса этими вредителями зависит от погодных условий.

Рапсовому скрытнохоботнику лучше подходит холодная дождливая весна, а для капустной моли - жаркий сухой май.

Как показывают данные таблицы 4 и визуальный учет менее опасных вредителей, что отдельно взятый вредитель не превосходит порога вредоносности. Но если сложить их действие и учесть комплексно, то примерное количество поврежденных растений на варианте с применением фурадана достигает 38%. В тех же погодных условиях эффективность положительного действия хинуфура была на 34,5% выше по сравнению с фураданом (общее количество поврежденных растений 25%), а чинук на 50% выше, что повлияло на продуктивность ярового рапса (табл. 5).

Таблица 5. Урожайность ярового рапса в зависимости от применяемых протравителей семян (1999 - 2002 гг.)

Вариант опыта	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая	
		ц/га	%
Фурадан (контроль)	12,6	-	100
Хинуфур	16,9	4,3	134,1
Рапкол	15,6	3,0	123,8
Чинук (2001-2002 гг.)	18,1	5,5	143,6
НСР ₀₅	2,3		

Применение всех новых протравителей вместо фурадана обеспечивает получение достоверной прибавки урожая: от 3,0 до 5,5 ц/га при НСР₀₅ - 2,3 ц/га, тогда как о разнице между ними можно говорить только как о тенденции повышения продуктивности в пользу хинуфура и чинука.

В данном разделе следует особо остановиться на действии рапкола. В таблице 4 показано, что эффективность действия рапкола почти равно-

сильна эффективности действия **фурадана**, но сохранность растений на этом участке на уровне хинфура - **38,7** и **37,8%** соответственно

Это объясняется тем, что рапкол надежно защищает яровой рапс от некроза (*Selezotinia Selesotiozum*), серой гнили (*Iezozotinia fuckeliana*), килы капусты (*Plasmodiopiosa dzassicae*), гнили корневой шейки (*Zep-tospnaezia maculans*) и **склеротиноза**, которые также являются причиной изреживания **посевов**, особенно во влажные годы

Таким образом, в условиях Республики Татарстан в целях достижения надежной защиты ярового рапса в течение **35-40** дней после посева, получения стабильно высоких урожаев маслосемян по годам в качестве протравителя рекомендуется использовать хинфура из расчета 14 кг/т семян Инкрустацию семян рапса рапколом (25 кг/т) необходимо проводить только за 6-8 дней до посева Данный протравитель лучше всего использовать в ожидаемые влажные годы или же инкрустированные семена рапколом использовать для посева на орошаемых землях

Исследования по вопросу использования чинука необходимо продолжить и в случае подтверждения результатов двухлетних опытов он может быть рекомендован в качестве альтернативы хинфуру

3.4. Сравнительная оценка действия различных инсектицидов против рапсового цветоеда и других листогрызущих вредителей

Среди множества вопросов защиты ярового рапса от вредителей особое место занимает борьба с рапсовым **цветоедом**, численность которого к концу июня превышает порог вредоносности и достигает 2-3 цветоеда на одно растение

Рапсовый цветоед (*Meligethes aeneus*) Этот жук является самым опасным вредителем рапса Насекомые повреждают еще не раскрывшиеся цветочные почки, которые погибают и опадают Личинки цветоеда питаются пыльцой раскрывающихся цветов, а когда цветение заканчивается, и личинки лишаются пищи, они объедают верхушки побегов и молодые стручки

В это же время на посевах ярового рапса бурно развиваются и другие **листогрызущие** вредители, особенно тля и **трипсы** В связи с этим абсолютно все посевы рапса в Республике Татарстан 20-25 июня обрабатываются контактными или же **пиретроидными** инсектицидами, ассортимент которых весьма обширен и степень их воздействия на рапсового цветоеда совершенно разная (табл 6)

Так, на контроле на каждом растении было более 3 цветоедов После опрыскивания посевов изучаемыми 5-ю инсектицидами через 24 часа их численность снизилась на 53-77% и составила от 0,8 до 1,6 **шт** на одно растение Вопреки рекламным проспектам ни один из инсектицидов не об-

ладает эффективностью мгновенного действия, и количество вредителей снижается постепенно - в течение трех суток.

Таблица 6. Действие различных инсектицидов
на рапсового цветоеда (1999 -2002 гг.)

Виды инсектицидов	Численность цветоеда, шт./раст.				Урожайность, ц/га
	до обработки	через 24 часа	через 48 часов	через 72 часа	
Контроль (без обработки)	3,4	3,4	3,7	3,8	7,3
Каратэ 150 г/га	3,4	1,1	1,0	0,8	13,7
Бульдок 250 г/га	3,4	1,0	0,9	0,5	15,4
Фастак 100 г/га	3,4	0,8	0,5	0,2	19,3
Кинмикс 200 г/га	3,4	1,0	0,6	0,3	18,1
Циракс 140 г/га	3,4	1,6	0,6	0,4	12,5
НСР ₀₅					1,9

Среди **5-и** инсектицидов наиболее выгодно выделяются **фастак** и **кинмикс**. Через 48 часов численность рапсового цветоеда на этих вариантах снизилась до 0,5-0,6 **шт./растение**, а через 72 часа - до 0,2-0,3 **шт./растение** соответственно. Именно на этих вариантах было отмечено наименьшее количество поврежденных цветков и наибольшее количество продуктивных стручков на каждом растении.

Количество поврежденных цветков мы в своих исследованиях определяли перед началом **стручкообразования** (поврежденные цветки опадают, не образуя стручка - **культяпы**). Таких культяп (основание стручка имеется, а самого его нет) на каждом растении на варианте без опрыскивания было 25,4 шт.

Другими словами, на каждом растении рапсовый цветоед съел **41%** урожая, тогда как при однократном применении **фастака** потенциальная продуктивность ярового рапса снижается только на **15,5%** (количество поврежденных цветков не превышает **10,3 шт./растение**), хотя и эта величина для товаропроизводителей очень высокая. Поэтому, в годы вспышки рапсового цветоеда целесообразно двукратное опрыскивание с применением в первый раз фастака из расчета **100 г/га**, а при повторной обработке - кинмикса - **200 г/га**, который имеет широкий спектр и более продолжительный период действия или же обработку посевов начать, не ожидая массового распространения этого опасного вредителя.

Ошибка многих рапсоводов заключается в том, что они ждут превышения порога вредоносности рапсового цветоеда. В этом случае рапсовый цветоед успевает отложить яйца и не один инсектицид их не берет. Через 15-16 дней начинается скрытое повреждение цветочных рылец и тычинок мелкими незаметными гусеницами цветоеда.

Различная степень повреждения посевов рапсовым цветоедом оказала большое влияние на урожайность маслосемян ярового рапса.

При анализе данных таблицы 6 в первую очередь следует отметить высокую значимость обработки посевов ярового рапса против рапсового цветоеда - прибавка урожая от 5,2 до 12,0 ц/га. Такие прибавки невозможно получить даже при внесении очень высоких норм органических и минеральных удобрений. Во-вторых, необходимо учитывать положительное действие различных инсектицидов наземного опрыскивания - самая высокая эффективность у фастака (прибавка урожая 12 ц/га маслосемян по сравнению с контролем и 6,6 ц/га по сравнению с каратэ, применяемого в последние годы). В-третьих, нельзя наши выводы принимать за аксиому и подряд 4-5 лет применять фастак во всех хозяйствах республики. С учетом опыта **рапсосеющих** стран мира мы рекомендуем использовать фастак максимум 2-3 года и при двукратном опрыскивании посевов, во второй раз обязательно его необходимо заменить кинмиксом или же любым доступным инсектицидом.

4. Энергоэкономическая оценка изучаемых приемов возделывания и защиты ярового рапса от вредителей

Проведенные расчеты показывают, что эффективность производства маслосемян рапса, как и других сельскохозяйственных культур, зависит от уровня его урожайности (табл. 7).

Таблица 7. Энергоэкономическая эффективность возделывания ярового рапса на маслосемена в условиях Республики Татарстан

Технико-экономические показатели	Уровень урожайности, ц/га		
	10	13	16
СВП, руб./га	4000	5200	6400
Затраты, руб./га	3250	3740	4260
Прибыль, руб./га	750	1460	2140
Рентабельность, %	23,1	39,0	50,2
Себестоимость 1 ц рапса, руб.	325,5	287,7	266,3
Биоэнергетический коэффициент	1,4	1,9	2,3

Например, при получении на контроле 10 ц/га маслосемян затраты совокупной энергии составляют 26,8 Гдж/га. Однако валовый сбор обменной энергии при этом не превышает 38,7 Гдж/га, а биоэнергетический коэффициент – 1,4. Повышение продуктивности рапсового поля до 16 ц/га за счет посева этой культуры в оптимальные сроки и с оптимальной нормой влечет за собой увеличение затрат совокупной энергии до 28,3 Гдж/га, но такое незначительное увеличение затрат не приводит к снижению биоэнергетического коэффициента, а наоборот, он достигает максимальной величины – 2,3. Для сравнения отметим, что данный показатель у яровой пшеницы в Республике Татарстан в 2002 г составил 1,5–2,0.

Окончательные расчеты экономической эффективности показали, что при посеве рапса инкрустированными хинуфуром семенами в оптимальные сроки с нормой высева 2,0–2,5 млн шт/га всхожих зерен достигается прирост продукции больше чем затраты. Хозрасчетный эффект в этом случае заключается в приросте чистой прибыли (2140 руб/га) и рентабельности (50,2%) по сравнению с традиционной технологией возделывания этой культуры (рентабельность 23,1%). На этом варианте с каждого гектара реализованной продукции в хозяйстве остается 133 руб 70 коп прибыли.

В целом следует отметить, что даже в условиях 3–4 кратного повышения цен на ГСМ, электроэнергию, удобрения и средства защиты растений производство рапсового масличного сырья остается высокорентабельным. Даже и при уровне урожайности 10 ц/га рентабельность достигает 23,1% против 6–8% в производстве яровой пшеницы с урожайностью выше 30 ц/га. Поэтому яровой рапс является одной из самых выгодных полевых культур и источником ценного пищевого масла.

ВЫВОДЫ

1 Применение оптимальных норм высева и сроков посева является важным фактором формирования урожая ярового рапса «Ратник», его масличности и валового сбора растительного масла.

2 Продуктивность ярового рапса в зависимости от различных норм высева имеет широкий диапазон. Получение максимального урожая (17,0–17,9 ц/га) и максимального сбора растительного масла (697,3–966,6 кг/га) в условиях Республики Татарстан обеспечивают нормы высева 2,0–2,5 млн шт/га всхожих зерен. Эти показатели превышают параметры, полученные с изреженных посевов в 1,9 раза, а с загущенных посевов в 1,5 раза, что свидетельствует о высокой значимости соблюдения рекомендуемых норм высева этой культуры.

3 Для формирования стеблестоя, пригодного для ранней уборки, следует ограничиться нормой высева рапса из расчета 2 млн шт/га всхожих зерен. Разница в урожаях между двумя рекомендуемыми нормами

высева математически не доказуема, а валовый сбор растительного масла при норме 2 млн. шт./га превосходит четвертый вариант (2,5 млн. шт./га) на 2,3 кг/га.

4. С увеличением норм высева от 1 до 4 млн. шт./га всхожих зерен общее количество сорняков снижается с **13,4** до 5,6 шт./м². Однако сухая их масса повышается от 5,8 до 10,4 г/м², поскольку загущенные посевы к концу вегетации легают и сорные растения набирают массу.

5. Самая минимальная засоренность рапсового поля в массовом отношении была при нормах высева 2,0-2,5 млн. шт./га. На этих вариантах удачно сочетается два фактора: оптимальная плотность травостоя и достаточно высокие, но устойчивые к полеганию **растения**, которые способны выдержать конкуренцию с сорной растительностью.

6. Формирование как изреженного, так и чрезмерно загущенного стеблестоя приводит к интенсивному непродуктивному ветвлению и **стручкообразованию** ярового рапса. При этом массовая доля непродуктивных ветвей и стручков повышается до 35-40% против 15-16% при нормах высева **2,0-2,5** млн. шт./га. В связи с чем существенно снижается технологичность ярового рапса.

7. Сверххранние и крайне поздние сроки посева ярового рапса снижают полевую всхожесть до 48-50% против 76% при посеве этой культуры наравне с яровой пшеницей, так как при посеве в ранние сроки для получения дружных всходов не хватает тепла, а при поздних - влаги.

8. При посеве ярового рапса в промежуток времени между яровой пшеницей и кукурузой (конец II декады мая) в среднем за 4 года исследований был получен самый высокий урожай - **19,1 ц/га**. Прибавка урожая по сравнению с ранним сроком сева составила 5,9 ц/га маслосемян, а по сравнению с поздним сроком - 6,5 ц/га.

9. Между среднеранним и средним сроками сева разница в урожаях всего 0,7 ц/га, что является еще одним доказательством в пользу возможности применения относительно позднего посева этой культуры на засоренных полях. Наряду с этим следует особо подчеркнуть, что как сверххранние, так и недопустимо поздние сроки сева снижают потенциальную продуктивность рапса одинаково - разница в урожаях между крайними вариантами опыта всего 0,6 ц/га.

10. Индекс стабильности урожая рапса также зависит от сроков посева этой культуры. Формирование урожая при ранних и поздних сроках посева на 43-56% зависит от погодных условий, тогда как при относительно ранних и средних сроках посева данная зависимость снижается до 27-37%.

11. В целях достижения надежной защиты ярового рапса от вредителей в течение 35-40 дней после посева, получения стабильно высоких урожаев на уровне 16-17 ц/га в качестве протравителя рекомендуется ис-

пользовать вместо традиционного **фурадана** хинуфур из расчета 14 кг/т семян, который отличается высоким содержанием действующего вещества в другой **формуляции**

12 Инкрустацию семян рапса рапколом (25 кг/т семян) необходимо проводить только за 6-8 дней до посева и эти семена целесообразно использовать для посева на орошаемых землях. Исследования по вопросу использования нового препарата «Чинук» необходимо продолжить и в случае подтверждения результатов двухлетних полевых опытов он может быть рекомендован в качестве альтернативы хинуфuru

13 Лучшим инсектицидом против рапсового цветоеда является фастак (100 г/га). Обработку посевов данным инсектицидом следует начать, не ожидая порога вредоносности рапсового цветоеда. В этом случае прибавка урожая маслосемян рапса составляет более 6 ц/га по сравнению с применением каратэ

14 Дальнейшее использование фурадана и каратэ губительно для рядовых хозяйств с материальной (стоимость 1 кг препарата от 14 до 21 долларов США), а для окружающей среды с экологической точки зрения, так как в этом случае хозяйства вынуждены обрабатывать рапсовое поле 2-3 раза сильнейшими и дорогостоящими **ядохимикатами**, вместо 1 раза при соблюдении наших предложений производству

15 Основные выводы полностью подтверждаются результатами производственной проверки и энергоэкономическими расчетами. При посеве рапса сорта «Ратник» инкрустированными **хинуфуром** семенами в оптимальные сроки и с оптимальной нормой высева каждый га рапсового поля приносит хозяйству 2140 руб чистой прибыли при рентабельности 50,2%. С каждого центнера реализованной продукции остается в хозяйстве 133 руб 10 коп хозрасчетного эффекта

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях получения урожая маслосемян ярового рапса сорта «Ратник» на уровне 17-19 ц/га с высокими экономическими показателями, наряду с другими агротехническими мерами (качественная подготовка почвы, соблюдение рапсовых севооборотов, расчетный уровень питания, уход за посевами) рекомендуется строго учитывать следующие условия

- сроки посева и нормы высева должны быть увязаны с культурой земледелия и фондовооруженностью сельских товаропроизводителей,

- в тех хозяйствах, где нет возможностей для дополнительной сушки масличного сырья яровой рапс рекомендуется высеять в среднеранние сроки (наравне с яровой пшеницей, I декада мая) с нормой высева 2 млн шт /га всхожих зерен, выбирая для этого поля чистые от сорняков,

- в хозяйствах, где имеется возможность дополнительной переработки урожая или же поля засорены сорняками оптимальным сроком сева является промежуток времени между посевом яровой пшеницы и кукурузы (конец II декады мая), а оптимальной нормой **высева**–2,5 млн **шт /га** всхожих зерен

- в целях надежной защиты ярового рапса от многочисленных вредителей в течение 35-40 дней после посева в качестве протравителя рекомендуется использовать вместо традиционного **фурадана** хинифур (14 кг/т семян), который отличается высоким содержанием действующего вещества в другой **формуляции**,

- обработку посевов **фастаком** (100 г/га) против рапсового цветоеда и других **листогрызущих** вредителей следует начать, не ожидая порога вредоносности В этом случае прибавка урожая рапса составляет более 6 **ц/га** маслосемян по сравнению с применением привычного каратэ

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации:

1 Эффективность действующей системы семеноводства ярового рапса в Республике Татарстан /В кн «Региональная система семеноводства в условиях рыночной экономики» – Курган, 1997 -С 101-104 (в соавторстве)

2 Опыт получения высокого урожая маслосемян рапса в ПСХК «Серп и молот» Высокогорского района // ЦНТИ, - Казань, 1997 - 3 с (в соавторстве)

3 Экологизация возделывания ярового рапса в условиях Республики Татарстан / Материалы III Республиканской научной конференции - Казань, 1997 – С 221-221 (в соавторстве)

4 Основные итоги производства маслосемян ярового рапса в Республике Татарстан /В кн «Актуальные проблемы развития АПК на современном этапе» – Казань, 1997 – С 54-58 (в соавторстве)

5 Энергосберегающая система производства рапса на маслосемена / В кн «Энергосберегающая система производства растениеводческой продукции в Республике Татарстан» – Казань, 1999 - С 126-128

6 Предпочтение хинифуру //Защита и карантин растений, 2002 - № 1 - С 22-23 (в соавторстве)

7 Рапс на маслосемена /В кн «Ресурсосберегающие технологии и экономические нормативы производства продукции растениеводства в условиях Республики Татарстан» - Казань, 2002 - С 116-127

8 Производство рапса на маслосемена /В кн «Особенности проведения весенне-полевых работ в условиях 2003 года» - Казань, 2003 - С 18-19